

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63053316  
PUBLICATION DATE : 07-03-88

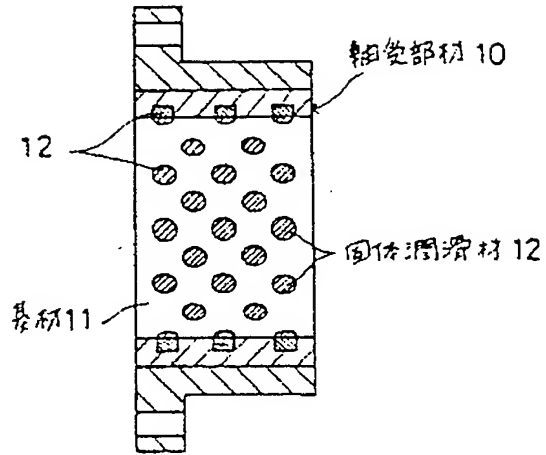
APPLICATION DATE : 20-08-86  
APPLICATION NUMBER : 61195000

APPLICANT : IBIDEN CO LTD;

INVENTOR : KUWAYAMA YOICHI;

INT.CL. : F16C 33/24

TITLE : SLIDE MEMBER AND ITS  
MANUFACTURE



ABSTRACT : PURPOSE: To enable to retain load withstandingness, wear resistance and heat resistance even under severe conditions by using non-oxide ceramic sintered body as a base material, and forming some portions of a slide surface with solid lubricating materials.

CONSTITUTION: A base material 11 for a slide member 10 comprises non-oxide ceramic sintered body which is made by sintering in a non-oxide atmosphere non-oxide ceramic mold having solid lubricating materials disposed at the desired positions thereof. As the non-oxide ceramic sintered body, at least any one of silicon carbide, boron carbide or silicon nitride is mainly used. The solid lubricating material 12 of the slide member 10 contains mainly at least any one of carbon or graphite. The slide member can be available in case of high speed rotation or high PV value.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-53316

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 16 C 33/24

識別記号 庁内整理番号  
7617-3J

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月7日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 摺動部材及びその製造方法

⑯ 特 願 昭61-195000

⑰ 出 願 昭61(1986)8月20日

⑱ 発 明 者 桑 山 洋 一 岐阜県大垣市長松町847-86番地  
⑲ 出 願 人 イビデン株式会社 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 広江 武典

要約 発明 特許

1. 発明の名称  
摺動部材及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1). 非酸化物セラミック焼結体を基材とし、摺接面の一部が固体潤滑材によって形成されてなることを特徴とする摺動部材。

2). 非酸化物セラミック焼結体は、炭化珪素、炭化ホウ素あるいは窒化珪素から選択されるいずれか少なくとも1種を主として含有する特許請求の範囲第1項記載の摺動部材。

3). 前記固体潤滑材は、炭素あるいは黒鉛から選択されるいずれか少なくとも1種を主として含有する特許請求の範囲第1項または第2項記載の摺動部材。

4). 所望の箇所に固体潤滑材が配設された非酸化物セラミック生成形体を、非酸化性雰囲気中で焼成することを特徴とする非酸化物セラミック焼

結体を基材とし、摺接面の一部が前記固体潤滑材によって形成されてなる摺動部材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、長期間にわたってメンテナンスの不要な摺動部材に関し、特に本発明は非酸化物セラミック焼結体を主体として潤滑剤が不要で摺動特性に優れた摺動部材及びその製造方法に関するものである。

(従来技術)

長期間にわたってメンテナンスの不要な摺動部材としては従来種々なものが提案されてきているが、このような摺動部材として例えば、円板状あるいは円筒状の金属基材に所定の穴を形成し、この穴内に固体潤滑<sup>27</sup>剤を挿入した軸受部材がある。(日本国有鉄道の特許規格 JRS17429-5A-15 R66A等)

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、この軸受部材のような従来の増動部材は、固体潤滑材を基材に嵌合して固着する必要上、一般に焼き込みが適用されており、基材は固体潤滑材よりも熱膨張率の大きな基材を使用することが好ましく、従来は鋼金、特殊鋼合金あるいは鉄合金の合金が用いられていた。

従って、この軸受部材のような従来の増動部材にあってはその基材が金属であることから、その使用可能温度は常温から高々400℃程度の範囲内であった。このため、このような金属基材を主材料とする従来の増動部材にあっては、高温域での使用は困難であり、場合によっては焼き付き等の問題が生じることかあった。

本発明は以上のような実状に鑑みてなされたもので、その解決しようとする問題点は、長期間にわたってメンテナンスの不要な従来の増動部材における適用範囲の狭さであり、高温域での耐久性のなさである。

(11)とし、槽接面の一部が固体潤滑材(12)によって形成されてなることを特徴とする増動部材(10)である。

この第一発明に係る構成を図面を参照して更に詳細に説明すると、第1図には、第一発明に係る軸受部材としての増動部材(10)の縦断面が示してある。この第1図に示した増動部材(10)の形状は円筒状のものであるが、増動部材(10)の形状としてはこれに限らず、第2図及び第3図に示したように、ワッシャー状であってもよいし、またプレート状であってもよいものである。

本発明の増動部材(10)の基材(11)が非酸化物セラミック焼結体からなるものであることが必要な理由は、非酸化物セラミックは一般に化学的性質並びに物理的性質に優れていることから、メカニカルシールや軸受等の耐摩耗性が要求される用途及び酸・アルカリ等の強い腐食性を有する溶液用のポンプ部品等の耐食性が要求される用途などに

(問題点を解決するための手段)

上述の如き問題点を解決することを目的として、本発明者は鋭意研究を行った結果、増動部材の基材として耐熱性、耐摩耗性に優れた非酸化物セラミックを使用することに想到し、「非酸化物セラミック焼結体を基材とし、槽接面の一部が固体潤滑材によって形成されてなることを特徴とする増動部材」(以下第一発明と称す)及び「所望の箇所に固体潤滑材が配設された非酸化物セラミック生成形体を、非酸化性雰囲気中で焼成することを特徴とする非酸化物セラミック焼結体を基材とし、槽接面の一部が前記固体潤滑材によって形成されてなる増動部材の製造方法」(以下第二発明と称す)を新規に知見するに至り、本発明を完成した。

次に、本発明の第一発明について実施例に対応する第1図～第3図を参照して説明する。

第一発明は、非酸化物セラミック焼結体を基材

好適に使用できるからである。

なお、前記非酸化物セラミック焼結体としては、炭化硅素、炭化ホウ素あるいは窒化硅素から選択されるいずれか少なくとも1種を主として含有するものであることが好ましい。

本発明の増動部材(10)の固体潤滑材(12)は、炭素あるいは黒鉛から選択されるいずれか少なくとも1種であることが好ましい。その理由は、炭素や黒鉛は潤滑性に極めて優れており、増動特性及び耐摩耗性に優れた増動部材(10)となすことができるからであり、なかでも黒鉛であることが特に有利である。

次に、本発明の第二発明について説明する。

この第二発明は、所望の箇所に固体潤滑材(12)が配設された非酸化物セラミック生成形体(11a)を、非酸化性雰囲気中で焼成することを特徴とする非酸化物セラミック焼結体を基材(11)とし、槽接面の一部が前記固体潤滑材(12)によって形成さ

れてなる磨削部材(10)の製造方法である。

この第二発明によれば、所望の箇所に固体潤滑材(12)が配設された非酸化物セラミック生成形体(11a)を、非酸化性雰囲気中で焼成することが必要である。その理由は、所望の箇所に固体潤滑材(12)が配設された非酸化物セラミック生成形体(11a)を、非酸化性雰囲気中で焼成することによって、固体潤滑材(12)を非酸化物セラミック焼結体に強固に固着することができるからである。

前記所望の箇所に固体潤滑材(12)が配設された非酸化物セラミック生成形体(11a)は、

(1) 通常の手段で所望の箇所に固体潤滑材(12)の被挿入部(11b)を設けた生成形体(11a)を成形した後(第4図を照)、第5図に示したような固体潤滑材(12)を挿入する方法(第6図参照)、

(2) 予め成形型の所望の箇所に固体潤滑材(12)を配設した後、成形型内に非酸化物セラミック粉末を充填して生成形体(11a)を成形する方法

使用し、所望の箇所に固体潤滑材(12)が配設された生成形体(11a)を成形する工程；

(b) 前記(a)工程により得られた生成形体(11a)を非酸化性雰囲気中で1700～2300℃の温度に加熱して焼結する工程。

この場合、平均粒径が10 $\mu$ m以下の炭化珪素粉末を使用する理由は、平均粒径が10 $\mu$ m以下の粉末は生成形体(11a)と成した際の粒子相互の接触点比較的多く、また焼成温度における熱的膨張が大であり、炭化珪素粒子間での原子の拡散移動が顕著であるため、炭化珪素粒子相互の結合が極めて生じ易く、高密度で高強度の焼結体を得ることができるからである。特に、前記炭化珪素粉末は平均粒径が5 $\mu$ m以下であることが有利である。

ところで、前記炭化珪素の結晶型には $\alpha$ 型結晶、 $\beta$ 型結晶及び非晶質のものがあるが、本発明によれば、前記炭化珪素粉末は $\beta$ 型結晶の炭化珪

素を使用することができる。

上記いずれの場合も、前記生成形体(11a)として、仮焼を施したものを使用することもできる。

なお、前記(1)の方法の場合、この被挿入部(11b)は貫通した孔であってもよいし、また固体潤滑材(12)を支持することができる程度の凹所であってもよい。さらに、この被挿入部(11b)の数は、各図に示したように複数箇所であってもよく、また大きなものとして一箇所のみであってもよいものである。

以下、非酸化物セラミック焼結体を炭化珪素焼結体をもって形成する場合について、それぞれの条件と合わせて説明する。

非酸化物セラミック焼結体を炭化珪素焼結体をもって形成する場合は、下記(a)及び(b)工程からなる製造方法を適用することが有利である。

(a) 平均粒径が10 $\mu$ m以下の炭化珪素粉末と焼結助剤と炭素質添加剤と成形助剤との混合粉末を

素を少なくとも30%含有する炭化珪素粉末であることが好ましい。その理由は、 $\beta$ 型結晶は比較的低温で合成される低温安定型結晶であり、焼結に際して炭化珪素粒子相互の結合が起こりやすく、高密度で高強度の焼結体を製造できるからであり、なかでも $\beta$ 型結晶を50%以上含有する炭化珪素粉末であることが有利である。

また、焼結助剤及び炭素質添加剤が混合される理由は、焼結助剤及び炭素質添加剤は焼結に際して炭化珪素の焼結を促進させる作用を有するものであり、焼結に際して炭化珪素粒子相互の結合を強め高強度の焼結体を製造することができるからである。

前記焼結助剤としては、ホウ素、アルミニウム、鉄、クロム、ランタン、チタン、イットリウム、エルビウムあるいはこれらの化合物から選ばれるいずれか少なくとも一種を使用することが好ましく、その生成形体(11a)における含有量は

## 特開昭63-53316(4)

0.01~10重量%とすることが有利である。前記含有量を0.01~10重量%とすることが有利な理由は、前記含有量が0.01重量%よりも少ないと焼結に際して炭化珪素粒子相互の結合を促進させる効果が少ないため、比較的高温で焼結しなければならないからであり、一方10重量%よりも多いと前記焼結体に含有される量が多くなるため炭化珪素本来の特性が失われるからである。

前記炭素質添加剤としては、焼結時に遊離炭素を残すものであれば有利に使用することができ

る。前記遊離炭素は、前記焼結助剤と同時に存在すると結晶の成長性を適正化し、高強度の炭化珪素焼結体を得るのに効果がある。前記遊離炭素の含有量としては焼結時の生成形体(11a)に対し、5重量%以下であることが有利である。

さらに、(b)工程の焼結温度が1700~2300℃であることが好ましい理由は、1700℃よりも低い温

度では、焼結体の収縮率が小さいため、固体潤滑材(12)の固定が不十分であり潤滑特性に優れた潤滑部材(10)となすことが困難なためである。また、2300℃よりも高い温度に加熱された場合、炭化珪素焼結体の結晶が粗大化したり、あるいは炭化珪素が昇華し始めるために炭化珪素焼結体の強度が低下する傾向があるためである。

本発明によれば、非酸化物セラミック生成形体(11a)は焼成した時に収縮し、これによって各固体潤滑材(12)を焼結密着せなければならぬから、生成形体(11a)の焼成収縮率は次のように設定するとよい。すなわち、生成形体(11a)及び固体潤滑材(12)をそれぞれ組み合わせることなく焼成した場合、焼結体の寸法が生成形体(11a)に配設されている固体潤滑材(12)の寸法より小さくなるよう設定することが好ましい。

次に、各発明を、図面に示した実施例に基づいて詳細に説明する。

### (実施例)

1重量%のB・C及び2重量%のフェノール樹脂(炭化率約50%を含む)β-型炭化珪素微粉末に有機バインダーとして2%のポリビニールアルコールを加え、水を分散媒として湿式配合を行なった後、噴霧乾燥を行ない成形顆粒を得た。

この顆粒をラバープレス機により500kgf/cm<sup>2</sup>の圧力を加えて成形し、内径φ94mm、外径φ118mm、長さ176mmの第4図に示したような円筒状の生成形体(11a)を得た。その円筒状生成形体(11a)の側面の同一円筒状にφ10mm、深さ25mmの被挿入部(11b)を等間隔で8個づつ、上中下3段、間隔20mm、合計24個あけた。なお、被挿入部(11b)の位置は上、中、下でそれぞれ15度づつずれるようにあけた。なお、この被挿入部(11b)は2100℃の焼結時にφ8.2mmとなる。

一方、グラファイト材料を切削加工して、第5図に示したような、φ9.2mm×21mmの円筒状の固

体潤滑材(12)を作成した。

次いで、上記生成形体(11a)の被挿入部(11b)内に固体潤滑材(12)を挿入し、5℃/minで昇温させ、2100℃のAr雰囲気下で5hr焼成した。

得られた成形体の嵌合部は極めて均一であり、68kgf/cm<sup>2</sup>の曲げ強度を有することがわかった。

この焼結体を立て型ポンプ等の水潤滑ポンプの軸受部材として使用したところ、高回転及び高いP・V値に対応することができ、効率の良いポンプとすることができた。

### (発明の効果)

以上述べた如く、本発明の潤滑部材(10)は過酷な潤滑条件でも耐荷重性、耐摩耗性、耐熱性を持った優れた材料であり、水の存在下ではもちろんのこと、フロン等の各種熱媒中において使用されるポンプ部品、メカニカルシール等の用途に対しても極めて優れた潤滑特性を発揮するものである。

特開昭63-53316(5)

なお、本発明の潤滑部材の相手材、例えば本発明の潤滑部材が軸受である場合には、ジャーナルとして摩擦部の表面に動圧グループ溝を形成した部材を使用することにより、さらに装置の耐久性及び信頼性を向上させることができる。

このように、本発明により得られる潤滑部材(10)を適用した潤滑装置において、当該装置の耐久性及び信頼性を著しく向上させることができ、産業上極めて有用である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る潤滑部材を金属型シェル内に支持した状態を示す縦断面図、第2図は潤滑部材の他の実施例を示すものでワッシャー状に形成した<sup>縦断面図</sup>平面図、第3図は同潤滑部材の他の実施例を示すもので板状に形成したものを示す<sup>縦断面図</sup>平面図である。

また、第4図～第6図は本発明の第二発明に係る製造方法の一例をこの順序で示す縦断面図であ

り、第4図は生成形体の縦断面図、第5図は固体潤滑材の斜視図、第6図は固体潤滑材を生成形体の被挿入部内に嵌合した状態を示す縦断面図である。

符 号 の 説 明

10…潤滑部材、11…基材、11a…生成形体、11b…被挿入部、12…固体潤滑材。

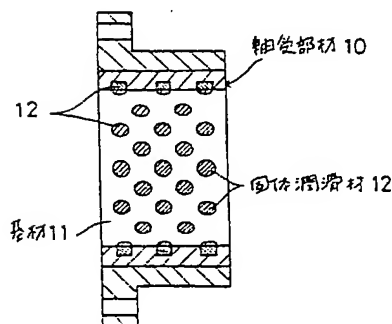
特許出願人

イビデン株式会社

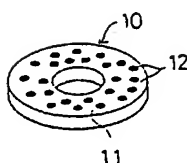
代 理 人

弁理士 廣江武典

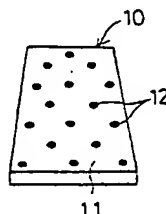
第 1 図



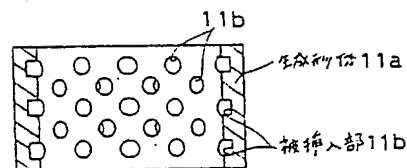
第 2 図



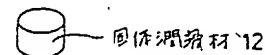
第 3 図



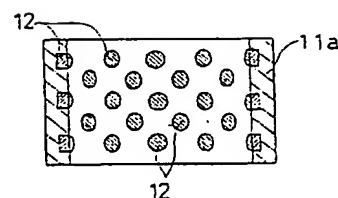
第 4 図



第 5 図



第 6 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**